

N&V 3693-18 INOUE et al  
"Liquid Crystal Display"  
#2  
6/19/01

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC918 U.S. PTO  
09/810466  
03/19/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年 3月31日

出願番号  
Application Number:

特願2000-100036

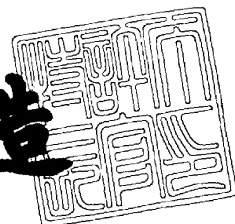
出願人  
Applicant(s):

シャープ株式会社

2001年 1月12日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3111587

【書類名】 特許願

【整理番号】 99J03834

【提出日】 平成12年 3月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 井上 威一郎

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 山原 基裕

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077931

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100094134

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 廣毅

【選任した代理人】

【識別番号】 100110939

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100110940

【弁理士】

【氏名又は名称】 嶋田 高久

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014409

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の基板と、前記一対の基板の間に設けられた液晶層とを有する液晶セルと、

前記液晶セルを介して、互いに対向するように配設された一対の偏光子と、

前記一対の偏光板のそれぞれと前記液晶セルとの間の少なくとも一方に設けられた位相差補償素子と、

前記一対の偏光子のうちの観察者側に設けられた偏光子の観察者側に設けられたアンチグレアと、

を有し、前記アンチグレア層は、観察者側から入射する光に対する正反射特性と、前記液晶層から観察者側に透過する光に対する正透過特性とが、所定の関係を満足するように設定されており、それにより表示面法線から傾斜した方向から観察したときの色再現性の低下が抑制されている液晶表示装置。

【請求項 2】 前記位相差補償素子は、その屈折率楕円体の 3 つの互いに直交する主軸を a 軸、b 軸および c 軸とし、主屈折率を  $n_a$ 、 $n_b$  および  $n_c$  とするとき、 $n_a = n_c > n_b$  の関係を有し、a 軸は前記液晶層の層面にほぼ平行に、且つ、b 軸は前記液晶層の層法線に対して傾斜して配置された位相差補償素子である、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記アンチグレア層は、内部散乱層と散乱性表面とを有する請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記アンチグレア層のヘイズ値は、15 以上である請求項 1 から 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記アンチグレア層は、光学串の幅が 0.5 mm の写像性測定機によって測定された透過画像鮮明度の値が 10 以上である請求項 1 から 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 波長 550 nm の光に対する前記液晶層の液晶材料の屈折率異方性  $\Delta n(550)$  が、 $0.060 < \Delta n(550) < 0.120$  の範囲内にある請求項 1 から 5 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記位相差補償素子は、 $b$  軸が前記液晶層の層法線に対して  $15^{\circ} \sim 75^{\circ}$  の範囲内の角をなすように配置されている請求項 1 から 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 前記位相差補償素子の前記液晶層の層法線方向の厚さを  $d$  をするとき、 $(n_a - n_b) \times d$  が  $80 \text{ nm} \sim 250 \text{ nm}$  の範囲内にある請求項 1 から 7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、斜め方向から見たときの表示品位が優れた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、ネマチック液晶を用いた液晶表示装置は時計や電卓等の数値セグメント型表示装置として広く用いられている。さらに、近年においては、ワードプロセッサ、ノートブック型パーソナルコンピューター、カーナビゲーションシステム用に広く使用され、また、最近では 20 型から 30 型クラスの直視型大型テレビ等にも使用されるようになり、その用途は拡大している。

【0003】

この液晶表示装置は、一般に、液晶層を間に挟んで対向配置される一対の基板を有しており、この基板上に画素をオン・オフさせるための電極や配線等が形成されている。例えば、アクティブマトリクス型液晶表示装置においては、液晶層に電圧を印加するための画素電極がマトリクス状に設けられ、各画素電極に選択的に電位を与えるためのスイッチング手段として電界効果トランジスタ等の能動素子が上記電極や配線とともに基板上に設けられている。さらに、カラー表示を行う液晶表示装置においては、基板上に赤色、緑色、青色等のカラーフィルター層が設けられている。このような液晶表示装置においては、ネマチック液晶分子のツイスト角に応じて以下のような表示方式が知られている。

【0004】

(1) ネマチック液晶分子のツイスト角を一对の基板間で $90^\circ$ としたツイストネマチック液晶表示方式（以下、TN方式と称する）。

## 【0005】

(2) ネマチック液晶分子のツイスト角を一对の基板間で $90^\circ$ よりも大きくしたスーパーツイストネマチック液晶表示方式（以下、STN方式と称する）。

## 【0006】

上記表示方式の液晶表示装置においては、観察者が表示面を見る方向（方位角：表示面内の方向）や見る角度（視角：表示面法線に対する方向）によって表示画像のコントラスト比が変化したり反転現象が生じたりする視野角依存性（方位角依存性および視角依存性の両方を含むものとする。）があるため、広視野の視野角特性が得られないという問題がある。例えば、表示面の6時方向（表示面を時計の文字盤に見立てたときの方向、6時方向は下方向）では少し視角を倒しただけで黒階調の反転現象が起こり、12時方向（上方向）ではコントラスト比がとれず全体的に白っぽい画像になってしまう。また、3時方向および9時方向（左右方向）でも黒階調の反転現象が起こり、表示品位が低下する。

## 【0007】

この問題を解決するために、特許公報第2866540号は、上述のTN方式の液晶セルに、屈折率楕円体を傾斜させた位相差補償素子を組み合わせる技術を開示している。この公報に開示されている液晶表示装置は、各画素内の配向膜近傍の液晶分子のプレチルトの方向と、上記位相差補償素子の屈折率楕円体の傾斜方向とが互いに反対方向になるように、液晶セルと位相差補償素子とが配置されている。従って、各画素内で電圧印加とともに立ち上がる液晶分子の正の一軸性の屈折率異方性が位相差補償素子の持つ負の一軸性の屈折率異方性で補償される。すなわち、電圧印加時の基板界面付近の立ち上がらない液晶分子の屈折率異方性も有効に光学補償されることになる。その結果、6時方向（下方向）は黒階調の反転が抑えられると同時に、12時方向（上方向）のコントラスト比も向上し、視野角は大幅に拡大する。また、3時方向、9時方向（左右方向）でも反転現象はなくなり、視野角はこちらも大幅に拡大する。このように、屈折率楕円体を傾斜させた位相差補償素子を用いることで、上下方向の視角拡大と同時に左右方向

の視角拡大を実現することができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、今日のようにさらなる広視野角、高表示品位および色再現性に優れた液晶表示装置が要求されている状況下においては、上述したようなTN方式の液晶セルに屈折率楕円体を傾斜させた位相差補償素子を組み合わせただけでは、必ずしも十分な表示特性が得られたと言い難い。

【0009】

上記の従来の液晶表示装置は、電圧の印加によって液晶層の配向状態を変化させ、光源から液晶層に入射した光の透過率を変化させ、黒、白およびその中間の任意の輝度を得て、画像を表示している。上述したように、従来の液晶表示装置は、視角によって液晶層の見かけ上のリタデーション値が変わるため視角依存性が生じ、位相差補償素子によって、この視角依存性を補償している。

【0010】

しかしながら、液晶層および位相差補償素子のリタデーションは波長分散性（波長依存性）を有しており、しかも一般的にそれらの波長分散性は互いに異なっている。そのため、上記の従来の液晶表示装置においては、白階調（白表示）および中間調において、たとえ、正面方向（表示面法線方向）において、液晶層のリタデーション値および位相差補償素子のリタデーション値が最適化されていても、斜め方向（表示面法線から傾斜した方向）から見たときに、液晶層および位相差補償素子のリタデーションの波長分散性の違いによって、色づきが起こる。特に3時方向、9時方向（左右方向）において視角方向を傾けると黄色味がかかるという問題がある。

【0011】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、広視野角で色再現性の高い表示を実現することができる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明の液晶表示装置は、一对の基板と、前記一对の基板の間に設けられた液晶層とを有する液晶セルと、前記液晶セルを介して、互いに対向するように配設された一对の偏光子と、前記一对の偏光板のそれぞれと前記液晶セルとの間の少なくとも一方に設けられた位相差補償素子と、前記一对の偏光子のうちの観察者側に設けられた偏光子の観察者側に設けられたアンチグレアとを有し、前記アンチグレア層は、観察者側から入射する光に対する正反射特性と、前記液晶層から観察者側に透過する光に対する正透過特性とが、所定の関係を満足するように設定されており、それにより表示面法線から傾斜した方向から観察したときの色再現性の低下が抑制されており、そのことによって上記目的が達成される。

## 【0013】

前記位相差補償素子は、その屈折率楕円体の3つの互いに直交する主軸をa軸、b軸およびc軸とし、主屈折率を $n_a$ 、 $n_b$ および $n_c$ とするとき、 $n_a = n_c > n_b$ の関係を有し、a軸は前記液晶層の層面にほぼ平行に、且つ、b軸は前記液晶層の層法線に対して傾斜して配置された位相差補償素子であることが好ましい。

## 【0014】

前記アンチグレア層は、内部散乱層と散乱性表面とを有することが好ましい。

## 【0015】

前記アンチグレア層のヘイズ値は、15以上であることが好ましく、25以上であることがさらに好ましい。

## 【0016】

前記アンチグレア層は、光学串の幅が0.5mmの写像性測定機によって測定された透過画像鮮明度の値が10以上であることが好ましく、15以上であることがさらに好ましい。

## 【0017】

波長550nmの光に対する前記液晶層の液晶材料の屈折率異方性 $\Delta n(550)$ が、 $0.060 < \Delta n(550) < 0.120$ の範囲内にあることが好ましく、 $0.070 \leq \Delta n(550) \leq 0.095$ の範囲内にあることがさらに好ましい。



【0018】

前記位相差補償素子は、b軸が前記液晶層の層法線に対して $15^{\circ} \sim 75^{\circ}$ の範囲内の角をなすように配置されていることが好ましい。

【0019】

前記位相差補償素子の前記液晶層の層法線方向の厚さをdをするとき、 $(n_a - n_b) \times d$ が $80\text{nm} \sim 250\text{nm}$ の範囲内にあることが好ましい。

【0020】

以下、本発明の作用について説明する。

【0021】

本発明の液晶表示装置にあっては、位相差補償素子が液晶層が有する屈折率異方性を補償することができるとともに、観察者側に設けられた偏光子（「表偏光子」と呼ぶこともある。偏光子は偏光板や偏光フィルムなどを含む。）の観察者側に設けらアンチグレア層は、位相差補償素子を用いた構成において特有の着色（黄色味化や青色味化）現象の発生、すなわち色再現性の低下を抑制する。アンチグレア層は、内部散乱層または散乱性表面によって、アンチグレア層を透過した光を前方散乱させ、種々の方向の着色した光を混合することによって、着色現象を抑制する。

【0022】

前記アンチグレア層は、観察者側から入射する光に対する正反射特性と、前記液晶層から観察者側に透過する光に対する正透過特性とが、所定の関係を満足するように設定することによって、外光を正反射することによる周囲の像の映り込みを抑えつつ、正面方向の透過光の画像の鮮明性を高く維持したまま、斜め方向から見た際の画像の着色が抑えられ、広視野角で高品位な表示画像が実現される。

【0023】

内部散乱層と散乱性表面とを有するアンチグレア層は、観察者側から入射する光に対する正反射特性および液晶層から観察者側に透過する光に対する正透過特性とのバランスに優れる。ヘイズ値が15以上のアンチグレア層は、好適な範囲の正反射特性および正透過特性を有しており、ヘイズ値が25以上のアンチグレ

ア層の上記特性はさらに優れている。

【0024】

本発明の液晶表示装置に好適に用いれるアンチグレア層の光学的な特性（上記正反射特性および正透過特性）は、写像性測定機によって測定される透過画像鮮明度によって評価され、光学串の幅が0.5mmの写像性測定機を用いて測定された透過画像鮮明度の値が10以上であること、正面方向の透過光による画像の鮮明性は高く維持される。特に、透過画像鮮明度の値が15以上のアンチグレアを用いると、正面方向の透過光による画像の鮮明性はさらに向上する。

【0025】

液晶材料の波長550nmの光に対する屈折率異方性 $\Delta n(550)$ が、 $0.060 < \Delta n(550) < 0.120$ の範囲に設定することが好ましい。最も視感度の高い波長550nmの光に対する液晶材料の屈折率異方性 $\Delta n(550)$ が、この範囲外にあると、視角方向によって反転現象やコントラスト比の低下が発生することがある。波長550nmの光に対する液晶材料の屈折率異方性 $\Delta n(550)$ を0.060より大きく、0.120より小さい範囲に設定することにより、視角に依存する位相差を解消することができるので、コントラスト比の変化や左右方向の反転現象をさらに改善することができる。さらに、波長550nmの光に対する液晶材料の屈折率異方性 $\Delta n(550)$ を $0.070 \leq \Delta n(550) \leq 0.095$ の範囲内に設定することにより、視角に依存する位相差をより効果的かつ確実に解消することができるので、コントラスト比の変化や左右方向の反転現象をさらに確実に改善することができる。

【0026】

位相差補償素子は、その屈折率楕円体の3つの互いに直交する主軸をa軸、b軸およびc軸とし、主屈折率を $n_a$ 、 $n_b$ および $n_c$ とすると、 $n_a = n_c > n_b$ の関係を有し、a軸は液晶層の層面にほぼ平行に、且つ、b軸は液晶層の層法線に対して傾斜して配置された位相差補償素子であることが、正の一軸性の光学異方性を有する液晶層との組合せにおいて好ましい。

【0027】

このとき、位相差補償素子の屈折率楕円体のb軸の、液晶層の層法線に対する

傾斜角を $15^{\circ}$ 以上 $75^{\circ}$ 以下の範囲に設定するのが好ましい。このように屈折率楕円体の傾斜角を設定することにより、液晶分子の位相差を補償を効果的に行うことができる。位相差補償素子の主屈折率 $n_a$ と $n_b$ との差と、厚さ $d$ との積 $(n_a - n_b) \times d$ を $80\text{ nm}$ 以上 $250\text{ nm}$ 以下の範囲に設定するのが好ましい。このように位相差補償素子の主屈折率 $n_a$ と $n_b$ との差と厚み $d$ との積を設定することにより、位相差補償素子による補償機能を確実に得ることができる。

## 【0028】

## 【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。本発明は以下の実施形態に限定されない。

## 【0029】

図1は、本発明の一実施形態である液晶表示装置100の構造を示す断面図である。液晶表示装置100は、ノーマリホワイトモードのTN型液晶表示装置である。

## 【0030】

液晶表示装置100は、液晶セル1と、液晶セル1を介して互いに対向するように配設された偏光子4および5と、偏光板4および5のそれぞれと液晶セル1との間の設けられた位相差補償素子2および3と、観察者側に設けられた偏光子4の観察者側に設けられたアンチグレア層16とを有している。液晶表示装置100は、駆動回路17によって駆動される。さらに、図1の偏光板5の下側に設けられるバックライト（不図示）からの光を用いて表示を行う。

## 【0031】

液晶セル1は、電極基板6および7と、電極基板6および7の間に設けられた液晶層8とを有している。電極基板6は、ベースとなるガラス基板（透光性基板）の液晶層8側の表面にITO（インジウム錫酸化物）からなる透明電極10が形成され、その上に配向膜11が形成されている。電極基板7は、ベースとなるガラス基板（透光性基板）12の液晶層8側の表面にITOからなる透明電極13が形成され、その上に配向膜14が形成されている。両透明電極10および13は駆動回路17に接続されている。

## 【 0 0 3 2 】

尚、この図 1 においては簡略化のため 1 画素分の構成を示しているが、液晶セル 1 の表示部のほぼ全体において所定幅の帯状の透明電極 1 0 および 1 3 がガラス基板 9 および 1 2 上に所定間隔をあけて設けられ、一方のガラス基板 9 上の透明電極 1 0 と他方のガラス基板 1 2 上の透明電極 1 3 とは基板面に垂直な方向から見て相互に交差（ここでは直交）するように形成されている。両透明電極 1 0 および 1 3 の交差部が画素領域（表示の画素に対応する領域）に相当し、これらの画素領域は液晶表示装置の全面にマトリクス状に配置されている。

## 【 0 0 3 3 】

両電極基板 6 および 7 はシール樹脂 1 5 により互いに貼り合わされており、電極基板 6 および 7 とシール樹脂 1 5 とで囲まれる空間内に液晶層 8 が封入されている。液晶層 8 には透明電極 1 0 および 1 3 を介して駆動回路 1 7 から表示データに基づいた電圧が印加される。

## 【 0 0 3 4 】

図 2 を参照しながら、位相差補償素子 2 および 3 の構成を説明する。

## 【 0 0 3 5 】

位相差補償素子 2 および 3 は、図 2 に示したように、互いに直交する 3 つの軸  $a$ 、 $b$  および  $c$ （屈折率楕円体の主軸）方向に 3 つの主屈折率  $n_a$ 、 $n_b$ 、 $n_c$  を有している。図 2 中の座標軸  $x y z$  座標系は、液晶表示装置 1 0 0 に配置された状態の位相差補償素子 2 および 3 に対して規定される座標系であり、 $x y$  面は液晶層 8 の層面（一般に基板表面に平行）に平行な面を規定し、 $z$  軸は、液晶層 8 の層法線（一般に表示面法線と一致）に平行である。位相差補償素子 2 および 3 は、図示したように、一般に平板状（「位相差補償板」と称する。）であり、その主面は液晶層 8 の層面（または基板表面）に平行に配置される。以下では、説明の簡単さのために位相差補償板 2 および 3 をその主面が液晶層 8 の層面に平行に配置された場合を説明する。

## 【 0 0 3 6 】

位相差補償板 2 および 3 の  $a$  軸は、例えば、図 2 に示したように  $y$  軸と一致するように配置される。位相差補償板 2 および 3 の  $b$  軸は、 $a$  軸を中心軸として、

z 軸方向から矢印 A の方向（ここでは反時計回り）に  $\theta$  傾いている。c 軸方向は、a 軸を中心軸として、x 軸方向から矢印 B の方向（ここでは反時計回り）に  $\theta$  傾いている。図 2 において、位相差補償板 2 および 3 に異方性を与える方向に傾斜した b 軸を、x y 面に投影した方向を D とする。

## 【0037】

液晶表示装置 100 で用いられる位相差補償板 2 および 3 の 3 つの主屈折率  $n_a$ 、 $n_b$  および  $n_c$  は、 $n_a = n_c > n_b$  の関係を有している。従って、この位相差補償板 2 および 3 は、屈折率異方性が負の一軸性位相差補償板である。位相差補償板 2 および 3 の主屈折率  $n_a$  と  $n_c$  との差（屈折率異方性  $\Delta n$ ）と位相差補償板の厚さ  $d$  との積  $(n_c - n_a) \times d$  で表わされる第 1 のリターデーション値は、 $n_a = n_c$  であるためほぼ 0 nm になる。主屈折率  $n_a$  と  $n_b$  との差（屈折率異方性  $\Delta n$ ）と位相差補償板の厚さ  $d$  との積  $(n_a - n_b) \times d$  で表わされる第 2 のリターデーション値は、80 nm 以上 250 nm 以下の範囲に設定するのが好ましい。この範囲に設定することにより、位相差補償板 2、3 による位相差補償機能を確実に得ることができる。ここで、位相差補償板 2 および 3 の厚さとは、液晶層 8 の層法線に平行な方向、すなわち、表示面および位相差補償板 2 および 3 の主面の法線方向に平行な方向における厚さを示す。

## 【0038】

本実施形態の液晶表示装置 100 において、液晶セル 1、位相差補償板 2 および 3、および偏光板 4 および 5 は、図 3 に示すように配置されている。偏光板 4 の吸収軸（偏光軸とも言う。）AX1 は、液晶層 8 から見て偏光板 4 と同じ側に設けられている配向膜 11 のラビング方向 P1 と平行になるように配置されている。偏光板 5 の吸収軸 AX2 は、同様に、液晶層 8 から見て偏光板 5 と同じ側に設けられている配向膜 14 のラビング方向 P2 と平行になるように配置されている。

## 【0039】

位相差補償板 2 は、図 2 に示した方向 D（D1）が配向膜 11 側のラビング方向 P1 と平行になるように配置され、位相差補償板 3 は、図 2 に示した方向 D（D2）が配向膜 14 側のラビング方向 P2 と平行になるように配置されている。

ラビン方向 P 1 と P 2、および偏光軸 A X 1 と A X 2 とはそれぞれ互いに直交している。

#### 【 0 0 4 0 】

位相差補償板 2 および 3 は、例えば、傾斜配向又はハイブリッド配向されたディスコティック液晶が架橋された透明な有機高分子からなる支持体に保持されたものである。位相差補償板 2 および 3 の支持体材料としては、一般に偏光板の材料として用いられるトリアセチルセルロース (T A C) が最も適しており、信頼性が高い位相差補償板が得られる。それ以外の材料としては、ポリカーボネイト (P C) およびポリエチレンテレフタレート (P E T) が適している。

#### 【 0 0 4 1 】

次に、図 4 を参照しながら、アンチグレア層 1 6 の構造と機能を説明する。

#### 【 0 0 4 2 】

アンチグレア層 1 6 は、位相差補償素子を用いた構成において特有の着色（黄色味化や青色味化）現象の発生、すなわち色再現性の低下を抑制する。アンチグレア層 1 6 は、観察者側から入射する光に対する正反射特性と、液晶層 8 から観察者側に透過する光に対する正透過特性とが、所定の関係を満足するように設定されており、外光を正反射することによる周囲の像の映り込みを抑えつつ、正面方向の透過光の画像の鮮明性を高く維持する。その結果、斜め方向から見た際の画像の着色が抑えられ、広視野角で高品位な表示画像が実現される。

#### 【 0 0 4 3 】

アンチグレア層 1 6 は、例えば、図 4 に示したように、内部散乱層 1 6 a と散乱性表面 1 6 b とを有する。内部散乱層 1 6 a は、例えば、高分子支持体（マトリクス）中に、高分子支持体の屈折率と異なる屈折率を有する微粒子（フィラー）を分散混合した材料によって形成されており、内部散乱層 1 6 a を透過する光を散乱（または拡散反射）する。散乱性表面 1 6 b は、凹凸形状を有する表面であり、主に観察者側から入射する外光（周囲光）を散乱する。散乱性表面 1 6 b は、内部散乱層 1 6 a の表面に凹凸を形成することによっても得られるし、あるいは、図 4 に示したように、内部散乱層 1 6 a の表面に別の膜を形成し、その膜の表面に凹凸を形成してもよい。

## 【 0 0 4 4 】

内部散乱層 1 6 a は、例えば、紫外線硬化性樹脂（例えば、アクリレートモノマやセルロース誘導体またはこれらの混合物）に、1 0 ～ 3 0 重量部程度のフィラー（例えば、粒径のそろったシリカ微粒子）を分散混合したものを硬化することによって得られる。

## 【 0 0 4 5 】

このように、内部散乱層 1 6 a と散乱性表面 1 6 b とを有するアンチグレア層 1 6 は、観察者側から入射する光に対する正反射特性および液晶層から観察者側に透過する光に対する正透過特性とのバランスに優れる。液晶表示装置 1 0 0 の表面からの正反射光が強いと、鏡面のように、外光による周囲の像が見えるようになる。また、液晶層 8 を層法線に平行に透過する正透過光の強度が弱いと、液晶層 8 による表示がぼやけてしまう。アンチグレア層 1 6 の上記の特性をバランスよく制御することによって、高い表示品位を実現することができる。

## 【 0 0 4 6 】

ここで、本発明によるアンチグレア層の機能を説明する。

## 【 0 0 4 7 】

観察者は液晶セル表面に対して法線方向から斜め方向（表示面法線方向から傾斜した方向）である視角  $\theta$  から液晶層を観察する。アンチグレア層が設けられていない場合、観察者は、光源から液晶セルに入射する光のうち、液晶層を法線方向から視角  $\theta$  だけ斜め方向に通過する光を観察することになる。

## 【 0 0 4 8 】

一方、電圧無印加時においても、適当な電圧が印加している場合においても液晶層中の液晶分子は、液晶セル表面近傍の液晶分子を除くと液晶セル表面に対してある一定の角度をもって配向している。ここで、ある一定の角度をもって配向しているとは、必ずしも傾いている状態のみならず液晶セル表面に対してほぼ平行な配向または垂直な配向をも含み得る。

## 【 0 0 4 9 】

アンチグレア層が設けられていない場合、観察者が観察する光は、液晶層を一定の角度を通過する光なので、それによる見かけの液晶層のリタデーション値は

一定の値となる。そのため、位相差補償素子および液晶層のリタレーション値の波長分散性が異なることによる色づきが起こる。

【0050】

それに対し、アンチグレア層が設けられていると、液晶層を通過する光がアンチグレア層によって前方散乱されることにより、視角 $\theta$ の方向から液晶層を観察する観察者は、液晶層を法線方向から視角 $\theta$ だけ斜め方向に通過する光のみならず、視角 $\theta$ 以外の様々な角度で液晶層を透過した光を同時に観察することになる。液晶層を異なる角度で透過する光を観察したことによる見かけの液晶層のリタレーション値は角度によってそれぞれ異なる値となり、それによる色味（色度図の色度値）も異なる。

【0051】

実際には、ある一定の視角 $\theta$ から観察者は異なる角度で液晶層を通過する複数の光を観察することになり、複数の異なる色味（色度図の色度値）が平均化された色味（色度図の色度値）の光を観察することになる。

【0052】

したがって、表示モードや用途に応じて液晶表示装置の視角特性を改善しうる位相差補償素子を選択し、選ばれた位相差補償素子と液晶層のリタレーション値の波長分散性を考慮して、アンチグレア層の正反射特性および正透過特性を適切に設定することにより、高コントラストで広視野角でかつ視角特性に優れていると同時に、斜め方向（表示面法線方向から傾斜した方向）において色づきがないホワイトバランスの良い色再現性に優れた液晶表示装置を実現することが可能となる。

【0053】

ヘイズ値が15以上のアンチグレア層16は、好適な範囲の正反射特性および正透過特性を有しており、ヘイズ値が25以上のアンチグレア層の上記特性はさらに優れている。

【0054】

液晶表示装置100に好適に用いれるアンチグレア層16の光学的な特性（上記正反射特性および正透過特性）は、写像性測定機によって測定される透過画像



鮮明度によって評価され、光学串の幅が 0.5 mm の写像性測定機を用いて測定された透過画像鮮明度の値が 10 以上であること、正面方向の透過光による画像の鮮明性は高く維持される。特に、透過画像鮮明度の値が 15 以上のアンチグレアを用いると、正面方向の透過光による画像の鮮明性はさらに向上する。

## 【0055】

液晶層 8 が有する液晶材料は、波長 550 nm の光に対する屈折率異方性  $\Delta n(550)$  が、 $0.060 < \Delta n(550) < 0.120$  の範囲内にあることが好ましい。最も視感度の高い波長 550 nm の光に対する液晶材料の屈折率異方性  $\Delta n(550)$  が、この範囲外にあると、視角方向によって反転現象やコントラスト比の低下が発生することがある。波長 550 nm の光に対する液晶材料の屈折率異方性  $\Delta n(550)$  が  $0.060 < \Delta n(550) < 0.120$  の範囲内にあると、視角に依存する位相差を解消することができるので、コントラスト比の変化や左右方向の反転現象をさらに改善することができる。さらに、波長 550 nm の光に対する液晶材料の屈折率異方性  $\Delta n(550)$  は  $0.070 \leq \Delta n(550) \leq 0.095$  の範囲内にあると、視角に依存する位相差をより効果的かつ確実に解消することができるので、コントラスト比の変化や左右方向の反転現象をさらに確実に改善することができる。

## 【0056】

なお、本実施形態で用いられる液晶材料は、正の誘電異方性および正の屈折率異方性を有するネマチック液晶材料であり、水平配向型の液晶層を構成する。水平配向型液晶層とは、電圧無印加時に液晶分子が基板の表面に平行（小さなプレチルト角は無視する）に配向した液晶層であり、上述した TN 型や STN 型に限られない。

## 【0057】

位相差補償素子の屈折率楕円体の b 軸の、液晶層の層法線に対する傾斜角を  $15^\circ$  以上  $75^\circ$  以下の範囲に設定するのが好ましい。このように屈折率楕円体の傾斜角を設定することにより、液晶分子の位相差を補償を効果的に行うことができる。位相差補償素子の主屈折率  $n_a$  と  $n_b$  との差と、厚さ  $d$  との積  $(n_a - n_b) \times d$  を 80 nm 以上 250 nm 以下の範囲に設定するのが好ましい。このよ

うに位相差補償素子の主屈折率 $n_a$ と $n_b$ との差と厚み $d$ との積を設定することにより、位相差補償素子による補償機能を確実に得ることができる。

## 【0058】

以下に、本発明の液晶表示装置について、さらに具体的な実施形態を挙げて説明する。

## 【0059】

## (実施形態1)

本実施形態1では、図1に示した液晶表示装置100において、アンチグレア層16として、表1に示したヘイズ値を有するアンチグレア層16を偏光板4の観察者側に設けたサンプル(具体例) #11から#14を用意した。また比較例として、表1に示した値を有するアンチグレア層16を用いたサンプル #201、#202を用意した。ヘイズ値は全光線透過率に対する拡散光透過率とし、日本電色工業社製のヘイズメータで求めた。

## 【0060】

なお、位相差補償板2および3としては、ディスコティック液晶を傾斜配向させた位相差補償板を用いた。第1のリタレーション値 $(n_c - n_a) \times d$ が0nm、第2のリタレーション値 $(n_a - n_b) \times d$ が100nmであり、図2に示した主屈折率 $n_b$ の方向がxyz座標系におけるz軸方向から矢印Aの方向に約 $20^\circ$ 傾き、主屈折率 $n_c$ の方向がx軸方向から矢印Bの方向に約 $20^\circ$ 傾いた屈折率楕円体の傾斜角 $\theta$ が約 $20^\circ$ のものを作製して用いた。下記の実施形態2および3においても同じ位相差補償素子を用いた。

## 【0061】

〔表1〕

サンプル	#11	#12	#13	#14	#201	#202
ヘイズ値	15.5	25.0	30.3	38.7	0.40	9.05

上記サンプル #11から#14および比較サンプル #201、#202について、反射光の映り込み防止性および横方向の画像の着色について目視評価を行った結果を表2に示す。

## 【0062】

〔表 2〕

サンプル	# 1 1	# 1 2	# 1 3	# 1 4	# 2 0 1	# 2 0 2
反射光映込防止性	4	4	5	5	1	3
画像の着色	○	◎	◎	◎	×	△

なお、表 2 における反射光の映込防止性、画像の着色に関する目視評価の判定基準は次の通りである。

## 【 0 0 6 3 】

## ＜反射光映込防止性＞

- 5 : 反射像は全く見えない  
 4 : 反射像は見えない  
 3 : 若干ぼけるが、反射像らしきものは見える  
 2 : 若干ぼけるが、反射像は見える  
 1 : 反射像ははっきり見える

## ＜画像の着色＞

- ◎ : 着色ない  
 △ : 着色ある  
 ○ : 着色少ない  
 × : 着色大きい

また、上記サンプル # 1 1、# 1 4 および比較サンプル # 2 0 2 の液晶表示装置において、横方向に視角を 5 0° および 6 0° まで倒したときの、表示画像の色再現性を色度値 (x, y) で評価した結果を表 3 に示す。色度値の測定は、トプコン製 BM-7 を用いて行った。

## 【 0 0 6 4 】

〔表 3〕

サンプル	# 1 1		# 1 4		# 2 0 2	
色度値	x	y	x	y	x	y
5 0°	0.3581	0.3675	0.3558	0.3647	0.3609	0.3695
6 0°	0.3647	0.3650	0.3587	0.3612	0.3700	0.3696

表 3 より、横方向に視角を 5 0° および 6 0° まで倒したときの色度値 (x,

y) が、本実施形態のサンプル # 1 1 および # 1 4 では、比較サンプル # 2 0 2 と比較して、x および y の値が共に小さい。x および y 値が大きい方向は、色度図上の黄色方向であり、x および y 値が小さい方向は、色度図上の青色方向であるので、本実施形態のサンプルでは横方向に視角を倒したときの黄色味が抑えられていることが分かる。すなわち、視角を倒しても色再現性が低下しないことが分かる。

## 【 0 0 6 5 】

また、サンプル # 1 4 は、サンプル # 1 1 と比較して黄色味がさらに一層抑えられていることが分かる。人間の目は、x および y の値が 0. 0 0 5 も違えば、色味の違いとして認識できるので、本実施形態のサンプル # 1 1 および # 1 4 は、横方向に視角を倒したときの黄色味が抑えられているといえる。特にサンプル # 1 4 は、比較サンプル # 2 0 2 と比較して、より一層黄色味が抑えられていることが分かる。

## 【 0 0 6 6 】

表 2 および表 3 から分かるように、本実施形態 1 のサンプル # 1 1 から # 1 4 は、横方向の観察したときの画像の着色が抑制されていることが、目視でも測定でも確認され、表示品が良好であることが分かる。特に、サンプル # 1 2 から # 1 4 は、画像の着色もさらに抑えられ、より一層高品位な表示が実現されていることが分かる。

## 【 0 0 6 7 】

このように、位相差補償板を用いた場合に特有な画像の着色を抑え込むためには、表偏光板 4 表面のアンチグレア処理のヘイズ値が、1 5 以上、より好ましくは 2 5 以上のアンチグレアを用いればよいことが分かる。

## 【 0 0 6 8 】

## (実施形態 2)

本実施形態 2 では、図 1 に示した液晶表示装置 1 0 0 において、アンチグレア層 1 6 として、表 1 に示した透過画像鮮明度の値を有するアンチグレア層 1 6 を偏光板 4 の観察者側に設けたサンプル (具体例) # 2 1 から # 2 4 を用意した。また比較例として、表 1 に示した値を有するアンチグレア層 1 6 を用いたサン

ル # 301、# 302 を用意した。

【0069】

なお、透過画像鮮明度の測定は、光学串の幅が 0.5 mm の写像性測定機（スガ試験機製）を用いて測定した。測定方法を以下に説明する。

【0070】

写像性測定機は、スリットを透過した光を平行光線として、試料に垂直に入射させ、その透過光を移動する光学串を通して検知する光学装置と、検知した光量の変動を波形として記録する計測系装置とから構成される。光学串は、暗部と明部の幅の比が 1 : 1 で、その幅は、0.125 mm、0.25 mm、0.5 mm、1.0 mm、2.0 mm の 5 種類とし、移動速度は、約 10 mm / min とする。光学串が明部のときの透過高強度の最大値を M、光学串が暗部のときの透過強度の最小値を m とすると、透過画像鮮明度は C (%) は次式で与えられる。

【0071】

$$C = \{ (M - m) / (M + m) \} \times 100$$

なお、本発明における透過画像鮮明度は、光学串の幅が 0.5 mm のときの値を用いる。このときの値が、液晶パネルをルーペで観察した目視評価の結果との整合性が最も高い。

【0072】

〔表 4〕

サンプル	# 2 1	# 2 2	# 2 3	# 2 4	# 3 0 1	# 3 0 2
透過画像鮮明度	10.5	15.0	23.8	64.5	4.0	7.5

上記サンプル # 2 1 から # 2 4 および比較サンプル # 3 0 1、# 3 0 2 について、反射光の映り込み防止性および正面方向の透過光の画像の鮮明性について目視評価を行った結果を表 5 に示した。

【0073】

〔表 5〕

サンプル	# 2 1	# 2 2	# 2 3	# 2 4	# 3 0 1	# 3 0 2
反射光映込防止性	5	4	3	2	5	5
透過画像鮮明性	○	◎	◎	◎	×	△

表5における反射光映込防止性は、先と同じであり、透過画像鮮明性に関する目視評価の判定基準は次の通りである。

【0074】

<透過画像鮮明性>

液晶表示装置の画素領域をルーペ等で観察した結果を以下の様に4段階に分類した。

◎：画素領域を確認できる

○：若干ぼけるが画素領域を確認できる

△：若干ぼけて画素領域は確認できない

×：画素領域は確認できない

なお、観察の倍率は、液晶表示装置の解像度に依存するが、例えば、XGAの場合、約100倍で観察した。

【0075】

表5から分かるように、本実施形態2のサンプル#21から#24は正面方向の透過光をルーペ等で目視観察しても画素領域を確認することができ、正面方向の透過光の画像の鮮明性は維持されている。特に、サンプル#22から#24に関しては、正面方向の透過光をルーペ等で目視観察しても画素領域をぼけることなく確認することができ、正面方向の透過光の画像の鮮明性はより高く保たれている。よって、正面方向の透過光の画像の鮮明性を高く保つためには、写像性測定機の光学串の幅が0.5mmのときの同測定機による透過画像鮮明度の値が、10以上、より好ましくは15以上のアンチグレアを用いればよい。

【0076】

(実施形態3)

本実施形態3では、図1に示した液晶表示装置100において、液晶セル1の配向膜11および14として、JSR社製のオプトマーALを用い、液晶セル1のセル厚(液晶層8の厚さ)を5 $\mu$ mとした。液晶層8に、波長550nmの光に対する屈折率異方性 $\Delta n(550)$ が、それぞれ、0.070、0.080および0.095である液晶材料を用いた3つの具体例サンプル#31、#32および#33を作製した。また、具体例サンプル#31、#32および#33には

、表 6 に示したヘイズ値および透過画像鮮明度を有するアンチグレア層 1 6 を用いた。

## 【 0 0 7 7 】

さらに比較のために、図 1 に示した液晶表示装置 1 0 0 において、液晶層 8 の液晶材料として波長 5 5 0 n m の光に対する屈折率異方性  $\Delta n$  ( 5 5 0 ) を 0 . 0 6 0 および 0 . 1 2 0 に設定した比較例サンプル # 4 0 1 および # 4 0 2 を作製した。また、比較例サンプル # 4 0 1 および # 4 0 2 には、表 6 に示したヘイズ値および透過画像鮮明度を有するアンチグレア層 1 6 を用いた。

## 【 0 0 7 8 】

〔表 6〕

サンプル	# 3 1	# 3 2	# 3 3	# 4 0 1	# 4 0 2
ヘイズ値	3 0 . 3	2 5 . 0	1 5 . 4	1 0 . 3	7 . 0
透過画像鮮明度	15.0	23.8	30.3	4.0	7.5

上記サンプル # 3 1 から # 3 3 および比較例サンプル # 4 0 1 および # 4 0 2 について、図 5 に示すような測定系を用いて、それぞれの液晶表示装置の視野角特性を評価した。

## 【 0 0 7 9 】

図 5 に示した視野角特性評価は、受光素子 1 8 、増幅器 1 9 および記録装置 2 0 を備えている。この測定系において、液晶表示装置 1 0 0 の観察者側の面 1 0 0 a が直交座標軸 x y z の x y 面と平行となるように設置されている（この測定系の直交座標系は図 2 示した x y z 座標系と一致する。）。

## 【 0 0 8 0 】

一定の立体受光角で光を受ける受光素子 1 8 は、液晶表示装置 1 0 0 の観察者側の面 1 0 0 a の法線方向である z 方向に対して角度  $\phi$  ( 視角 ) をなす方向に、座標原点から所定距離を置いた位置に配置される。測定時には、測定系に設置された液晶表示装置 1 0 0 に対して面 1 0 0 a の反対側の面から波長 5 5 0 n m の単色光を照射する。これにより、液晶表示装置 1 0 0 を透過した単色光の一部が受光素子 1 8 に入射する。そして、受光素子 1 8 の出力が、増幅器 1 9 で所定のレベルに増幅された後、波形メモリやレコーダ等を備えた記録装置 2 0 によって

記録される。

#### 【 0 0 8 1 】

この測定系に本実施形態 3 のサンプル # 3 1 から # 3 3 および比較サンプル # 4 0 1 および # 4 0 2 を設置して、受光素子 1 8 を一定の角度  $\phi$  で固定した場合の各液晶表示装置への印加電圧と受光素子 1 8 の出力レベルとの関係を測定した。ここでは、角度  $\phi$  が  $50^\circ$  となるように受光素子 1 8 を配置し、x 軸方向が表示面の下側（正視角方向）であり、y 軸方向が表示面の左側であると仮定して、受光素子 1 8 の配置位置を上方向（反視角方向）および左右方向に各々変化させて測定を行った。

#### 【 0 0 8 2 】

本実施形態のサンプル # 3 1 から # 3 3 についての測定結果を図 6 (a) ~ (c) に、比較サンプル # 4 0 1 および # 4 0 2 についての測定結果を図 7 (a) ~ (c) に示す。図 6 (a) ~ (c) および図 7 (a) ~ (c) は、各液晶表示装置に印加される電圧に対する光の透過率（透過率－印加電圧特性）を示すグラフであり、図 6 (a) および図 7 (a) が上方向から測定を行った結果であり、図 6 (b) および図 7 (b) が右方向から測定を行った結果であり、図 6 (c) および図 7 (c) が左方向から測定を行った結果である。

#### 【 0 0 8 3 】

図 6 (a) ~ (c) において、一点鎖線で示した曲線 L 3 1 a、L 3 1 b および L 3 1 c が液晶層 8 に  $\Delta n(550) = 0.070$  の液晶材料を用いたサンプル # 3 1 の結果を示し、実線で示した曲線 L 3 2 a、L 3 2 b および L 3 2 c が液晶層 8 に  $\Delta n(550) = 0.080$  の液晶材料を用いたサンプル # 3 2 の結果を示し、破線で示した曲線 L 3 3 a、L 3 3 b および L 3 3 c が液晶層 8 に  $\Delta n(550) = 0.095$  の液晶材料を用いたサンプル # 3 3 の結果を示す。図 7 (a) ~ (c) において、実線で示した曲線 L 4 0 1 a、L 4 0 1 b および L 4 0 1 c が液晶層 8 に  $\Delta n(550) = 0.060$  の液晶材料を用いた比較サンプル # 4 0 1 の結果を示し、破線で示した曲線 L 4 0 2 a、L 4 0 2 b および L 4 0 2 c が液晶層 8 に  $\Delta n(550) = 0.120$  の液晶材料を用いた比較サンプル # 4 0 2 の結果を示す。



## 【 0 0 8 4 】

上方向の透過率－印加電圧特性については、本実施形態のサンプル # 3 1 から # 3 3 では、図 6 (a) の L 3 1 a、L 3 2 a および L 3 3 a に示したように、電圧が高くなるのに伴って透過率が充分下がることが確認された。これに対して、比較サンプル # 4 0 2 では図 7 (a) の L 4 0 1 a および L 4 0 2 a に示したように、電圧を高くしても十分に透過率が下がらず、比較サンプル # 4 0 2 では図 7 (a) の L 4 0 2 a に示したように、電圧が高くなるのに伴って透過率が一旦低下した後で再び上昇する、コントラスト比の反転現象が見られた。

## 【 0 0 8 5 】

同様に、右方向の透過率－印加電圧特性については、本実施形態のサンプル # 3 1 から # 3 3 では、図 6 (b) の L 3 1 b、L 3 2 b および L 3 3 b に示したように、電圧が高くなるのに伴って透過率がほぼ 0 近くまで低下することが確認された。一方、比較サンプル # 4 0 1 では、図 7 (b) の L 4 0 1 b に示したように、電圧が高くなるのに伴って透過率がほぼ 0 近くまで低下するが、比較サンプル # 4 0 2 では、図 7 (b) の L 4 0 2 b に示したように、電圧が高くなるに伴って透過率が一旦低下した後で再び上昇するコントラスト比の反転現象が見られた。

## 【 0 0 8 6 】

同様に、左方向の透過率－印加電圧特性については、本実施形態のサンプル # 3 1 から # 3 3 では、図 6 (c) の L 3 1 c、L 3 2 c および L 3 3 c に示したように、電圧が高くなるのに伴って透過率がほぼ 0 近くまで低下することが確認された。一方、比較サンプル # 4 0 1 では、図 7 (c) の L 4 0 1 c に示したように、電圧が高くなるのに伴って透過率がほぼ 0 近くまで低下するが、比較サンプル # 4 0 2 では、図 7 (c) の L 4 0 2 c に示したように、電圧が高くなるに伴って透過率が一旦低下した後で再び上昇するコントラスト比の反転現象が見られた。

## 【 0 0 8 7 】

以上の結果から、液晶層 8 の液晶材料として波長 5 5 0 n m の光に対する屈折率異方性  $\Delta n (5 5 0)$  を 0. 0 6 0 および 0. 1 2 0 にそれぞれ設定した比較

サンプル # 4 0 1 および # 4 0 2 の液晶表示装置では、図 7 (a) から図 7 (c) に示したように、反転現象が起きたり、電圧印加時の透過率が充分低下しなかったりして、実用上、十分な表示品質が得られないことが分かる。

#### 【 0 0 8 8 】

さらに、液晶表示装置 1 0 0 の位相差補償板 2 および 3 の屈折率楕円体の傾斜角度  $\theta$  (図 2 参照) を変化させて、透過率－印加電圧特性の傾斜角度  $\theta$  に対する依存性を調べた結果、 $15^{\circ} \leq \theta \leq 75^{\circ}$  の範囲内のとき、位相差補償板 2 および 3 の液晶層 8 に対する光学補償効果が確実なものとなり、広視野角の液晶表示装置が実現できることが分かった。これに対して、傾斜角度が  $15^{\circ}$  未満、又は、 $75^{\circ}$  を超える位相差補償板では視野角が広がらず、十分な視野角特性が得られなかった。傾斜角度が  $15^{\circ}$  未満、又は  $75^{\circ}$  を超える位相差補償板では、特に、反視角方向における視野角が狭くなる傾向が見られた。

#### 【 0 0 8 9 】

さらに、液晶表示装置 1 0 0 の位相差補償板 2 および 3 の第 2 のリターデーション値  $(n_a - n_b) \times d$  を変化させて、視野角特性に与える影響を調べた結果、この値が  $80 \text{ nm}$  以上  $250 \text{ nm}$  以下の範囲内のとき、位相差補償板 2 および 3 の液晶層 8 に対する光学補償効果が確実なものとなり、広視野角の液晶表示装置が実現できることが分かった。これに対して、第 2 のリターデーション値  $(n_a - n_b) \times d$  が  $80 \text{ nm}$  未満、又は  $250 \text{ nm}$  を超える位相差補償板では、特に、左右方向における視野角が狭くなる傾向が見られた。

#### 【 0 0 9 0 】

尚、ここでは液晶セル 1 の両側に 2 枚の位相差補償板 2、3 を配置したが、いずれか一方のみを液晶セル 1 の片側に配置しても上述のような視野角特性を得ることができる。但し、位相差補償板が 1 枚の場合、上下方向の視野角特性はバランスが取れて改善されるが、左右方向の視野角特性が非対称になることがある。これに対して、2 枚設けた場合には上下方向の視野角特性は 1 枚の場合と同様に改善され、左右方向の視野角特性も対称となって、上下方向とも視野角特性が改善される。さらに、位相差補償板を 2 枚配置する場合、両方を液晶セル 1 の片側に重ねて配置してもよい。さらに、3 枚以上の位相差補償板を用いることも可能

である。

#### 【0091】

本発明の効果が得られる位相差補償素子は、上記の実施形態で例示した位相差補償素子に限られない。上記の実施形態では、正の一軸性の光学異方性を有する液晶層（TN型またはSTN型）を例に好適な位相差補償素子を説明したが、液晶表示装置の表示モードに応じて、視角依存性を補償し得る位相差補償素子であればよい。位相差補償素子の屈折率楕円体の主軸が位相差補償素子の表面の法線方向にほぼ平行であるような位相差補償素子を用いることもできる。また、本発明の効果が得られる位相差補償素子は、光学異方性が負の一軸性の位相差補償素子に限られず、光学異方性が正の位相差補償素子、あるいは、二軸性の光学異方性を有する位相差補償素子を用いることもできる。

#### 【0092】

また、本発明は、TNモードやSTNモードの限られず、液晶の電気光学特性を利用して、ON/OFFの表示動作を行う全ての表示モードに適用できる。

#### 【0093】

##### 【発明の効果】

本発明によると、広視野角で色再現性の高い表示を実現することができる液晶表示装置が提供される。

#### 【0094】

液晶表示装置の観察者側に、アンチグレア層を設け、その正反射特性と正透過特性とを所望の範囲に設定することによって、反射光の映り込みを抑えつつ、正面方向の透過光の画像の鮮明性は高く維持したまま、斜め方向から見た際に、位相差補償板を用いた場合に特有な画像の着色（黄色味化や青色味化）の発生を抑制することが可能となり、その結果、どこから見ても画像の着色のない、広視野角で高品位な表示画像を有する液晶表示装置を実現することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明による実施形態の液晶表示装置100の構成を示す断面図である。

#### 【図2】

液晶表示装置 1 0 0 における位相差補償素子 2 および 3 の主屈折率の方向を示す斜視図である。

【図 3】

液晶表示装置 1 0 0 における液晶セル 1、位相差補償素子 2 および 3、および偏光板 4 および 5 の光学的な配置を示す斜視図である。

【図 4】

液晶表示装置 1 0 0 におけるアンチグレア層 1 6 の構造を示す断面図である。

【図 5】

液晶表示装置の視角依存性を評価するための測定系を示す斜視図である。

【図 6】

(a) ～ (c) は、実施形態 3 の液晶表示装置の透過率－印加電圧特性を示すグラフである。

【図 7】

(a) ～ (c) は、比較例の液晶表示装置の透過率－印加電圧特性を示すグラフである。

【符号の説明】

- 1 液晶セル
- 2、3 位相差補償素子（位相差補償板）
- 4 表偏光板
- 5 裏偏光板
- 6、7 電極基板
- 8 液晶層
- 9、12 透光性基板
- 10、13 透明電極
- 11、14 配向膜
- 15 シール樹脂
- 16 a アンチグレアの内部散乱層
- 16 b アンチグレアの散乱性表面
- 17 駆動回路

1 8 受光素子

1 9 増幅器

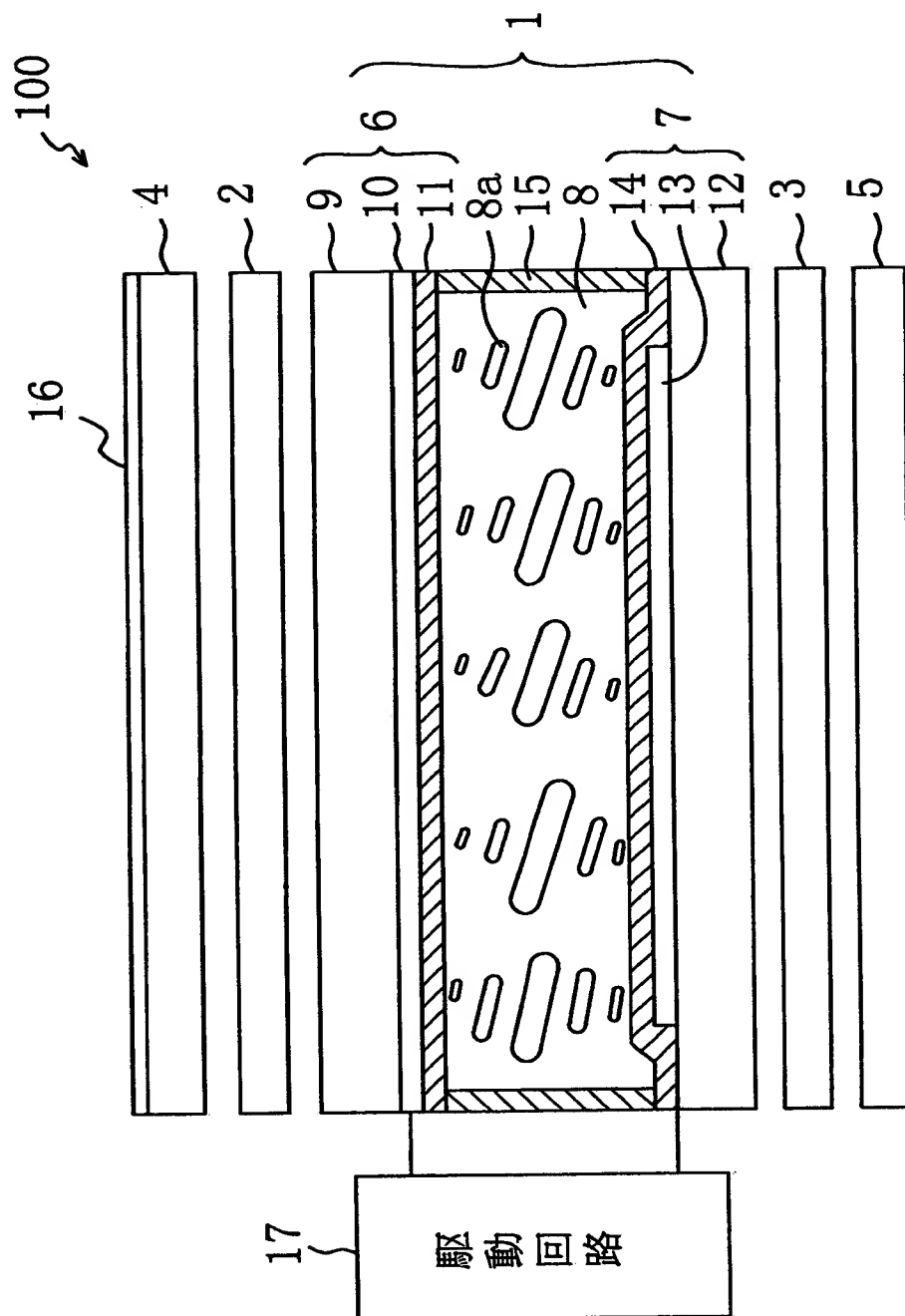
2 0 記録装置

1 0 0 液晶表示装置

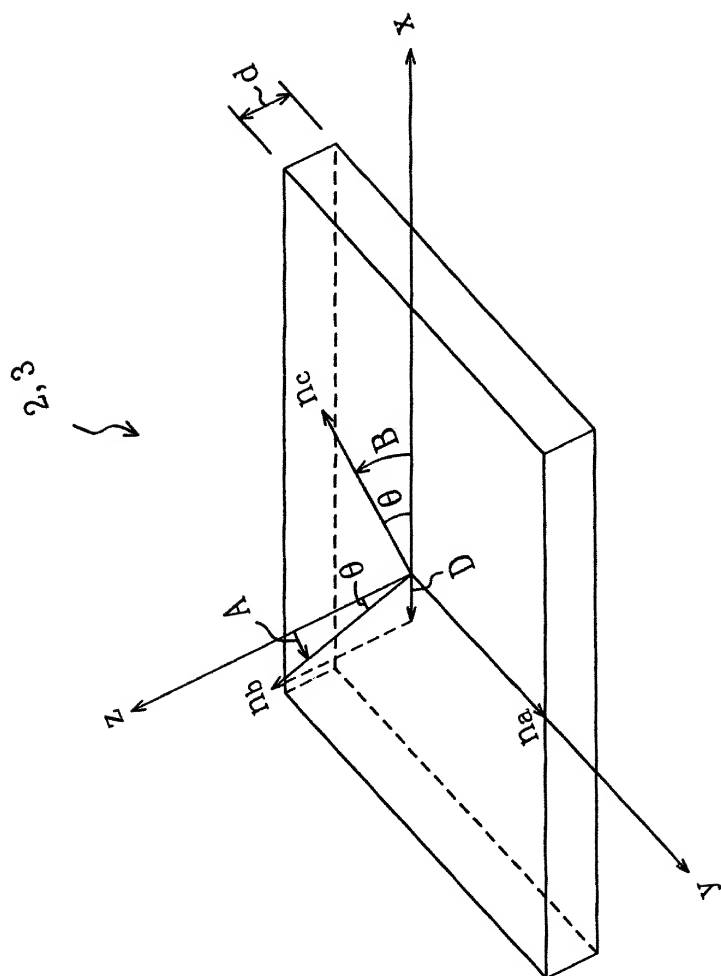
1 0 0 a 液晶表示装置の観察者側表面

【書類名】 図面

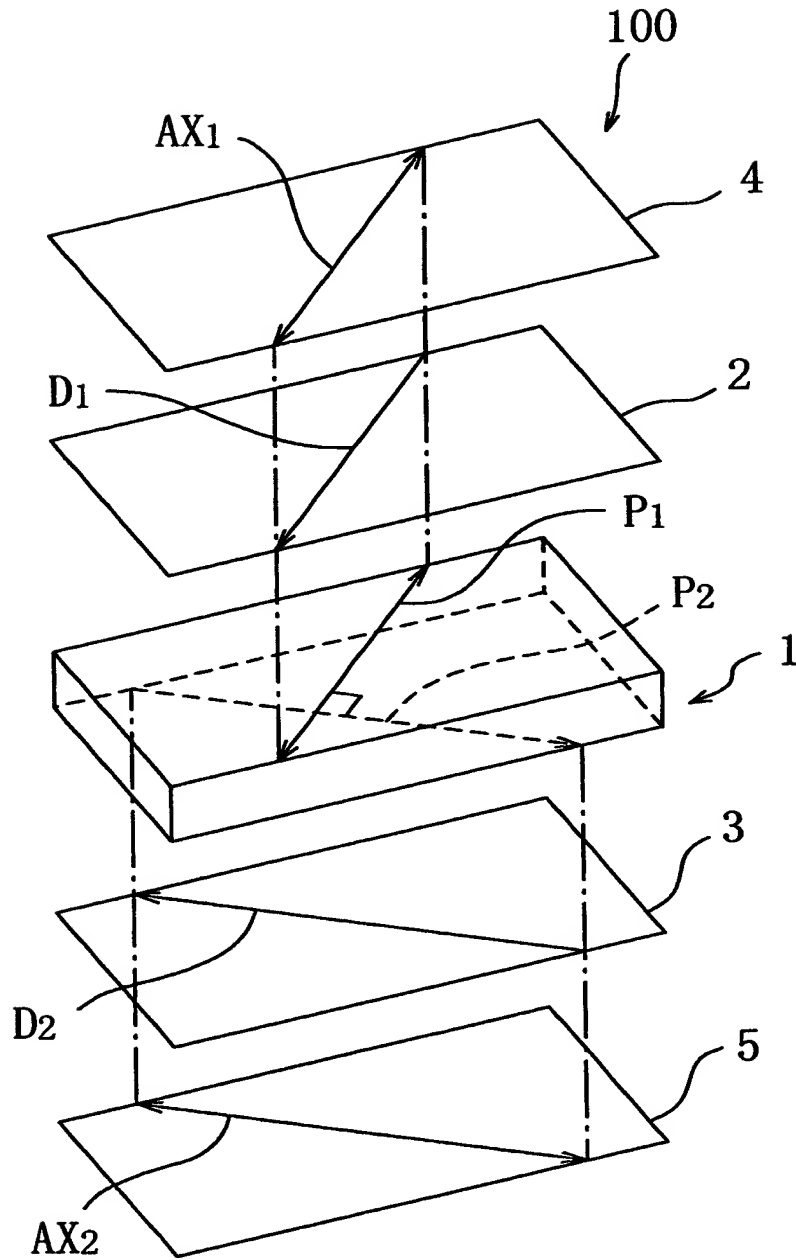
【図 1】



【図2】

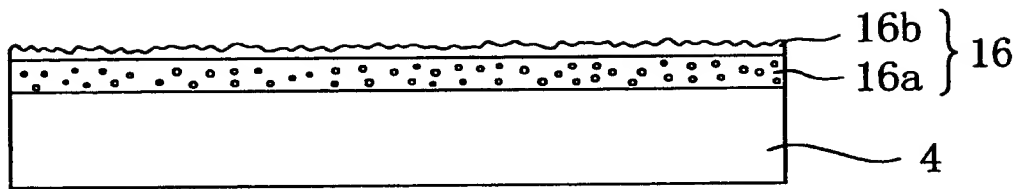


【図3】

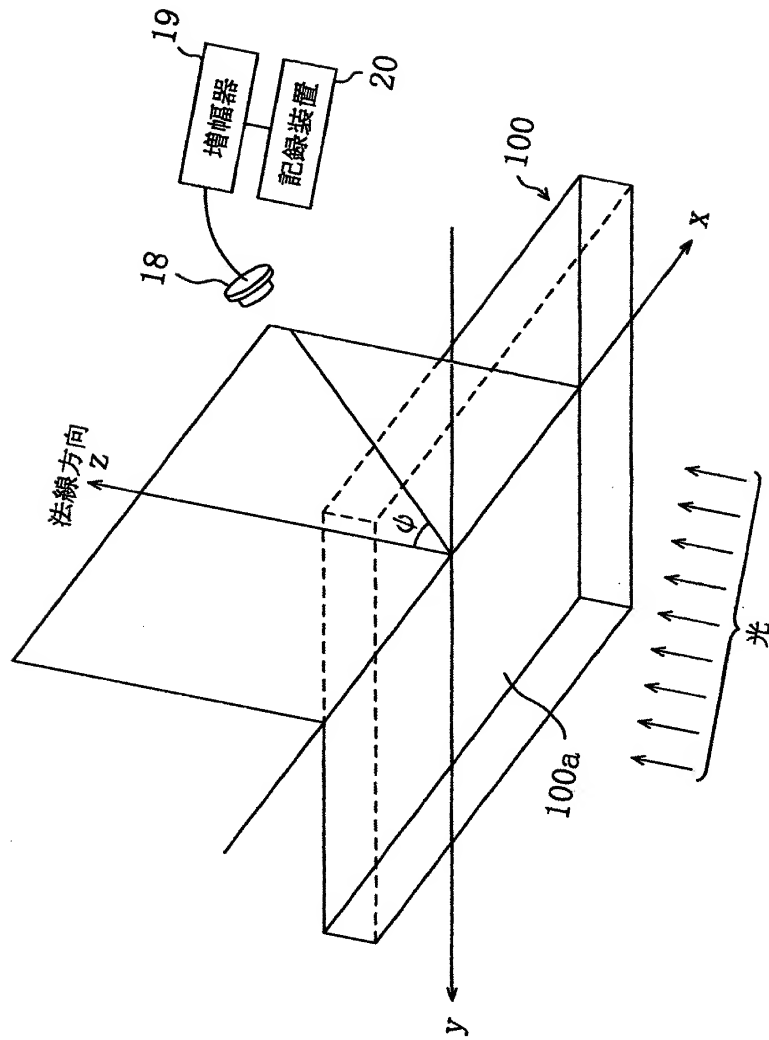




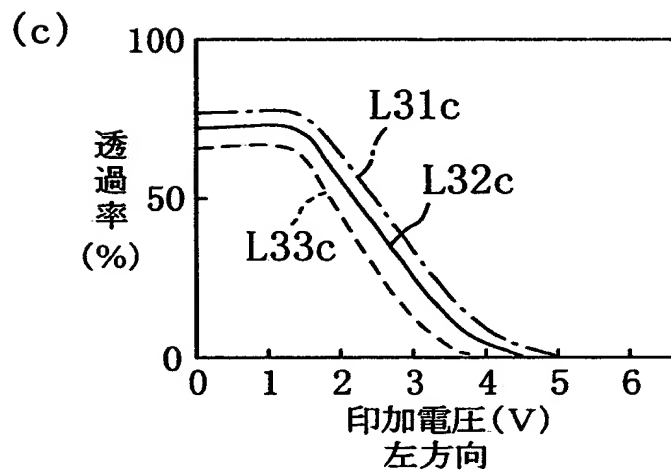
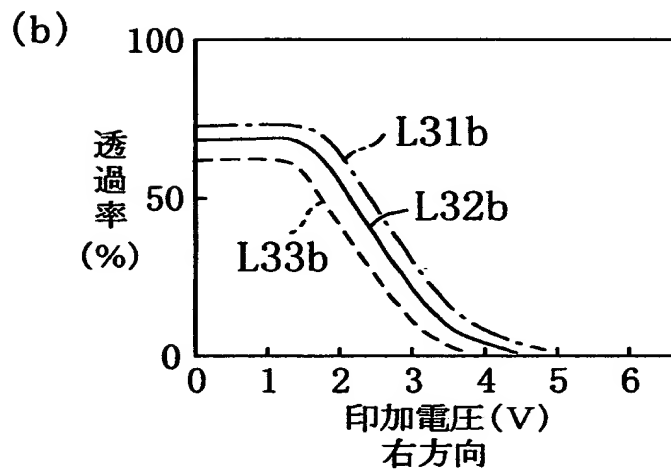
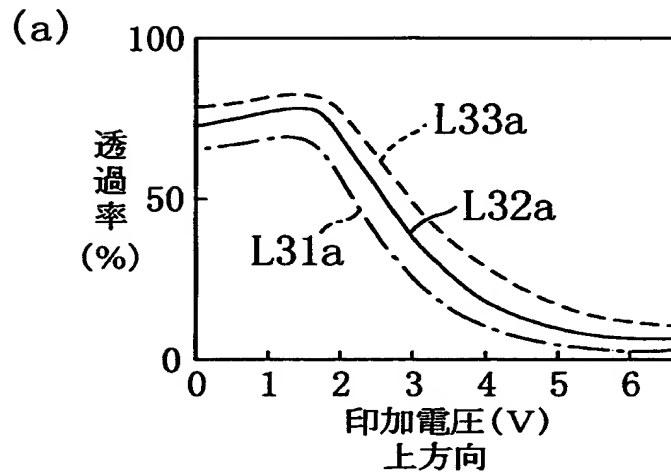
【図4】



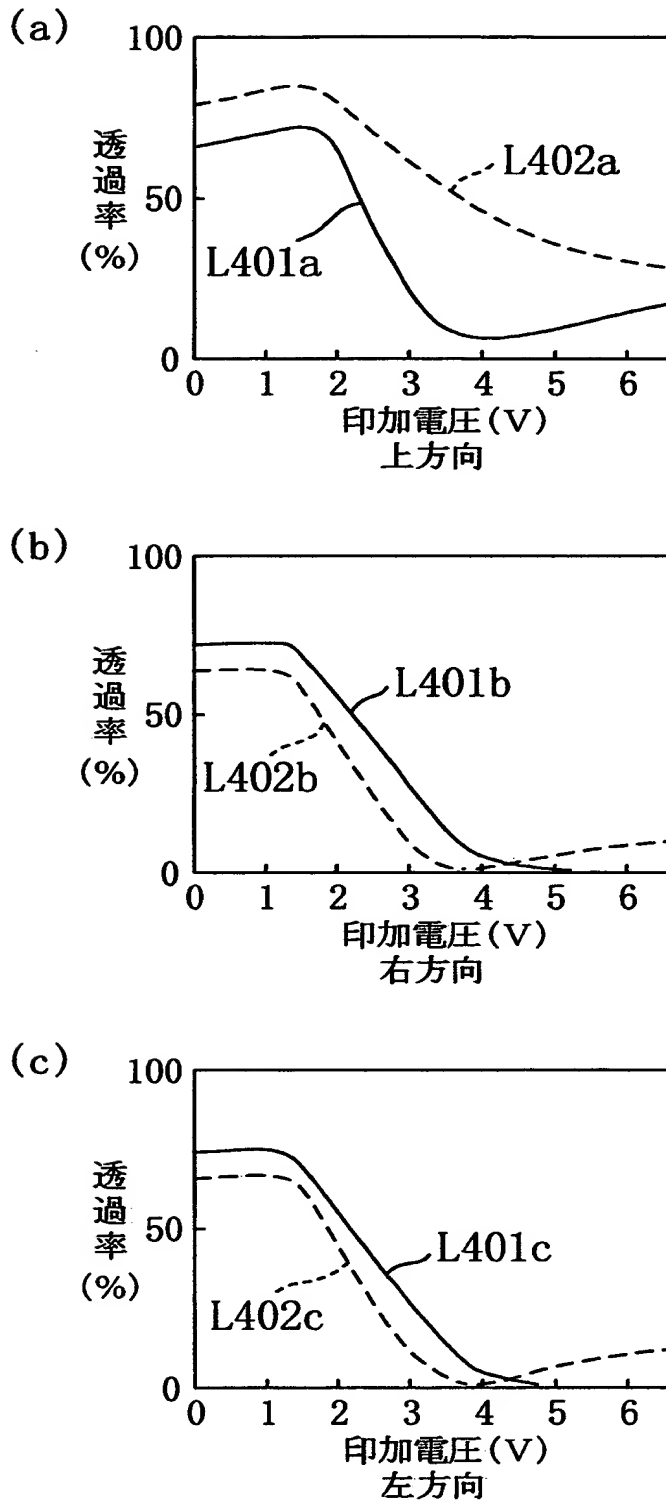
【図5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 広視野角で色再現性の高い表示を実現することができる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶セル 1 と、液晶セル 1 を介して互いに対向するように配設された偏光子 4 および 5 と、偏光板 4 および 5 と液晶セル 1 との間の少なくとも一方に設けられた位相差補償素子 2（および 3）と、観察者側に設けられた偏光子 4 の観察者側に設けられたアンチグレア層 1 6 とを有する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名	シャープ株式会社